В ходе эпизоотологического мониторинга за развитием функционирования паразитарной системы туберкулеза в популяции крупного рогатого скота установлено; при использовании в системе противотуберкулезных мероприятий дополнительно, в профилактических дозах, туберкулостатические препараты, у зараженного скота временно сдерживается развитие туберкулезного процесса, наступает десенсибилизация организма и прекращается выявление животных, носителей возбудителя туберкулеза прижизненными методами диагностики.

С прекращением регулярного применения препаратов, в большинстве случаев, имеющийся патологический процесс со временем (через 1-2 года) прогрессирует с выходом возбудителя в окружающие ткани организма и внешнюю среду.

При использовании в системе противотуберкулезных мероприятий специфической профилактики (вакцины БЦЖ) для создания у здоровых телят специфического иммунитета в сочетании с изолированным выращиванием молодняка на неблагополучных по туберкулезу фермах в течение года (срок наблюдения) в 100% случаев предотвращало их от заболевания туберкулезом, а в условиях функционирующих пунктов передержки больного туберкулезом скота — только в 83,4% случаев.

РЕЗЮМЕ

Приводятся некоторые закономерности функционирования эволюционно сформировавшейся инфекционной паразитарной системы жвачных при туберкулезе в Алтайском крае, Нижнем Поволжье и Центральном регионе РФ с выраженными территориальными, временными, популяционными, субпопуляционными границами риска, механизмами циркулирования возбудителя и периодичностью 8-9 лет.

SUMMARY

There are some conformities of functioning of evolutionally formed infectious parasitical system by ruminants at tuberculosis in Altaisky Region, Low Povolzhye and Central Region of Russian Federation with strongly pronounced territorial, temporal, populational, subpopulational limits of risk mechanism of circulation of pathogenic organism and periodicity for 8-9 years.

Литература

1. Кузин А.И. Латентная туберкулезная инфекция и ее значение в эпизоотологии туберкулеза крупного рогатого скота: автор. дис. докт. вет. наук, М., 1977, 31 с.
2. Новак Д.Д. Туберкулез сельскохозяйственных животных. Алма-Ата, «Кайнар», 1974, 140 с.
3. Молев А.И. Зональные особенности проявления эпизоотического процесса при туберкулезе крупного рогатого скота в Нечерноземье/ А.И. Молев// Проблемы диагностики, профилактики и лечения животных в Нечерноземной зоне: тез. докл. конф. НИВИ НЗ РСФСР Н. Новгород, 1992 с. 3-4.
4. Молев А.И. Патоиммуноморфогенез и система мер при инфекционных болезнях животных: Автореф. дис. докт. вет. наук, Н.Новгород 2005, 50 с.
5. Сочнев В.В. Функционирование паразитарной системы бруцеллеза в Европейской части Российской Федерации /В.В. Сочнев, Н.Г. Горчакова, А.В. Усенков // Ветеринарная патология № 4, 2004, с. 46-54.
6. Шевнин В.М. Эпизоотологические и патологические аспекты туберкулеза маралов: Автор. канд. вет. наук. Барнаул 2005, 18 с.

Н.Г. Горчакова, М.В. Антипова
(Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия)

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ

На протяжении веков люди выводили более продуктивные породы животных и сорта растений, косвенно изменяя их генотип. Появление генной инженерии дало возможность более целенаправленно и быстро воздействовать непосредственно на их генетический аппарат. Появилась возможность наделять растения и животных совершенно новыми свойствами, вводя в их клетки гены других организмов.

Так что же такое генетически модифицированный организм (ГМО)? Генетически модифицированный организм - это организм, полученный с применением методов генной инженерии и содержащий генно-инженерный материал, в том числе гены, их ферменты или комбинации генов. Ген — это единица наследственного материала, ответственная за формирование какого-либо признака. ГМО могут быть неклеточ-

ные, одноклеточные или многоклеточные организмы, отличные от природных организмов и способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала. ГМО — организмы (растения, животные, бактерии), наследственная основа (ДНК) которых искусственно изменена путем введения трансгенных конструкций — отдельных генов или групп генов от других организмов. Сельскохозяйственным растениям, как правило, вводят гены, обеспечивающие их устойчивость к вредителям (например, токсины, подавляющие развитие колорадского жука на ГМ-картофеле) или гены, продукты которых (ферменты), специфически разлагают определенные гербициды.

С самого начала коммерческого использования ГМ-растений в сельском хозяйстве не утихают дискуссии между учеными по всему миру о том, достаточно ли они понимают заложенные эволюцией основы жизни для того, чтобы манипулировать генами и начинать массовое использование ГМО в сельском хозяйстве и производстве продуктов питания. Чтобы разобраться, имеют ли ГМО перспективу развития или они являются биологической опасностью для человечества, необходимо знать, что такое биобезопасность. Биобезопасность – раздел научных знаний, который обобщает представление о совокупности критериев и условий их применения для оценки потенциального влияния ГМО на здоровье человека и окружающую среду. Понятие «биобезопасность» относительно ГМО вовсе не случайность: эти организмы – живые, а значит способные к размножению, передаче приобретенного измененного материала потомкам и близким сородичам. Например, модифицированная соя: установлено, что она аллергенна и содержит фитогормон, который влияет на гормональный фон человека, провоцируя женоподобность у мальчиков и раннее развитие у девочек, а также вызывает импотенцию у взрослых мужчин. В то же время генетически модифицированная соя обладает, в частности, очень ценным качеством - она устойчива к гербицидам. Это позволяет существенно повысить урожайность сои и снизить себестоимость (ведь трансгенную сою практически не нужно пропалывать), а по химическому составу и питательным свойствам ГМ-соя ничем не отличается от обычной. Так что же выбирать? Устойчивую, урожайную, но небезопасную для здоровья ГМ-сою или все же полезную, но более дорогую обычную сою?

Сторонники применения генной инженерии в сельском хозяйстве уверены: питаясь трансгенной пищей, человек подвергается опасности не большей, чем, употребляя обычные продукты. Более того, некоторые из них убеждены, что без генной инженерии человечеству не обойтись. Компаниями–производителями трансгенов в пользу массового применения генной инженерии выдвигаются следующие аргументы:

– Растения, сконструированные с помощью генной инженерии, смогут давать более высокие урожаи, чем традиционные культуры.

– ГМ-растения можно приспосабливать к экстремальным условиям, таким как засуха, холод, засоление почв. Как утверждают сторонники «прогресса», ГМ-пшеница, устойчивая к засухе благодаря гену верблюжьей колючки, без проблем даст урожай даже в Сахаре. Генетики Испании и Великобритании достигли успеха в выведении культур риса, бахчевых, помидоров и ячменя с использованием гена дрожжей, повышающего способность растений жить в условиях избытка соли.

– Применением ГМ-растений можно повысить устойчивость сельскохозяйственных культур к вредителям.

– Использование ГМ-культур позволит менее интенсивно обрабатывать растения, которые сами могут справляться с решением проблем, ранее подвластных только химии.

– У ГМ-культур растений можно понизить чувствительность к гербицидам. Этим свойством в наибольшей степени обладают разнообразные ГМ-культуры соевых бобов, выращиваемые в США, Канаде и Аргентине. Почти готовы к коммерческому использованию медоносные пчелы, устойчивые к пестицидам.

– Выращивание сельскохозяйственных культур приводит к деградации почвы из-за разрушения ее верхнего слоя. Эта проблема решается внедрением ГМ-культур, которые не требуют вспахивания поля.

– ГМ-культуры растений могут обладать устойчивостью к вирусам. Такие ГМ-культуры вырабатывают в собственном организме белок оболочки вируса, благодаря чему становятся невосприимчивы к его действию.

– Продукты питания, содержащие ГМ-ингредиенты, могут стать полезными для здоровья, если в них встроить вакцины против различных болезней (например, уже изобретен салат-латук, который вырабатывает вакцину против гепатита Б). Существует картофель, содержащий ген им-

мунитета к гепатиту С.

– Растения можно модифицировать так, чтобы они содержали больше питательных веществ и витаминов.

– Еда из генетически модифицированных растений может быть вкуснее и дешевле.

Вот таковы положительные аргументы, выдвигаемые заинтересованными в производстве модифицированных продуктов компании.

Самое распространенное сейчас первое поколение ГМ-растений (с устойчивостью к гербицидам, насекомым и вирусам) было создано «под фермеров». Однако, оценка выгод применения генной инженерии не однозначна даже в сельскохозяйственной среде. Выращивание и использование ГМ-растений имеет определенное влияние на здоровье людей, окружающую среду (обычные растения, воду, почву, насекомых, птиц, животных), систему сельскохозяйственного производства.

Изменение генетической информации клеток растений с одной стороны может улучшить их свойства, ценные для сельскохозяйственного производства, с другой стороны – может иметь и отрицательные последствия, которые могут проявиться не сразу. Например, выведены ГМ-культуры кукурузы, хлопка, картофеля, содержащие эндогенные инсектициды, которые защищают их от вредителей. Это достигается введением в клетку гена почвенной бактерии Bacillus thuringiensis. Такие растения начинают вырабатывать Bt-протоксин, ядовитый для насекомых. Таким образом, устраняется необходимость применения химических инсектицидов – это положительно. Однако в последнее время установлено, что вещества, подавляющие развитие колорадского жука на ГМ-картофеле, подавляют развитие и высших животных – крупного рогатого скота, которого кормили таким картофелем.

Первым растением, модифицированным при помощи генной инженерии в 1983 году, был табак – в ДНК этого растения был заблокирован механизм синтеза никотина. Безникотиновые сигареты не будут вызывать привыкания, но они будут наполнены точно такими же канцерогенами, что и обычные, то есть не надо думать, что они будут более безопасны: рак и болезни сердца грозят курильщикам безникотиновых сигарет точно так же, как и всем остальным. Гораздо более безопасными способами «покурить» останутся никотиновые жвачки и пластыри. В общем, эти сигареты пригодны лишь для того, чтобы в итоге бросить курить!

Проблема кариеса может быть решенной: по мнению разработчиков, причина кариеса – бактерия под названием Streptocoscis mitans, которая обитает во рту и превращает сахар в молочную кислоту. Профессор Джеффри Хиллман изменил ДНК бактерии, трансформировав ее в новую, которая не производит молочную кислоту и, соответственно, не вредит зубам. Эксперименты на животных показали, что как только ГМ-бактерия попадает в рот, она тут же заменяет традиционную болезнетворную. Более того, эффект сохранялся даже в том случае, когда животных (в эксперименте это были крысы) кормили продуктами с повышенным содержанием сахара. Эксперименты также показали, что сахар способствует размножению ГМ-бактерии.

Из мира флоры трансгены шагнули в мир фауны. Ученые близки к созданию генетически модифицированных организмов (ГМО), полезных для медицины и сельского хозяйства. В первую очередь, речь идет о ГМ-насекомых. Почти готовы к коммерческому использованию медоносные пчелы, устойчивые к пестицидам. Исследователи создали шелкопрядов, которые вместо волокон производят лекарства.

ГМ-комары способны внедрить в популяцию диких насекомых ген, не позволяющий им переносить малярию. Ученые даже надеются вывести комаров, способных вакцинировать всю человеческую популяцию от опасных болезней. Однако это пока планы и последствия внедрения в природу ГМ-насекомых еще не предсказуемы. По мнению специалистов, лучший способ защитить экосистему от возможных последствий – сделать ГМ-насекомых стерильными, которые, выполнив свою функцию, умирают.

Исследования генной инженерии проводятся не только по беспозвоночным животным, но и по высшим – позвоночным. Так, например, кроликам ввели инородный ген, и животные стали давать молоко с содержанием человеческого белка. Из его компонентов изготовлено лекарство от рака. Антираковый препарат с человекокроличьим белком в сотни раз дешевле современных аналогов.

Вернемся опять к вопросу о том, какой риск для человека и окружающей среды могут иметь ГМО. Многие эксперты утверждают, что, к сожалению, им самим пока очень мало дано понять. Например, науке неизвестно, каким образом взаимодейству-

ют между собой многие гены. Чтобы ответить на эти вопросы нужно время. ГМ-организмы могут отрицательно влиять не только на биоценозы, но и в целом на экосистему. Внедряясь в природу, ГМ-организмы могут оказаться более выносливыми и способными изменить видовой состав биоценозов.

Модифицированные организмы оказывают неблагоприятное воздействие и на млекопитающих. Наиболее известными и значимыми являются исследования Арпада Пуштая из Университета Абердина (Великобритания). В проведенных им исследованиях было показано, что кормление крыс ГМ-картофелем с геном лектина луковиц подснежника в течение 10 дней приводило к угнетению иммунной системы и нарушению деятельности внутренних органов по сравнению с крысами, которые питались обычным картофелем. Исследования А. Пуштая были подтверждены независимой группой 23 ученых из 13 стран мира, возглавляемой профессором Брюссельского Университета E.Van Driessche. Уже указывалось выше об отрицательном влиянии на крупный рогатый скот ГМ-картофеля, продуцирующего токсин против колорадского жука.

К сожалению, отрицательное воздействие на живой организм за короткий промежуток времени определить невозможно, все же некоторые результаты уже определены – аллергенность, токсичность и устойчивость к действию антибиотика.

Пищевые аллергии начали массово проявляться с 50-х, когда в промышленности начали применять искусственные ферменты и стиральные порошки. Первые используются в пищевых продуктах, таких как мука, крахмал, газированная вода, соки, масла, пиво, вина, сыры и мясо для улучшения их качества. Эти ферменты не указываются на этикетках. Однако многие из них производятся благодаря генетически модифицированным бактериям или грибкам. Однако разделение фермента и производящих его организмов происходит не полностью, поэтому остатки культур и грибков становятся основной причиной аллергий.

Манипуляции с генами способны увеличить содержание природных растительных токсинов в пище или создать совершенно новые токсины. Еще одна проблема для ГМ-растений может заключаться в токсинах замедленного действия. Время проявления токсичного действия белка может занимать более 30 лет. ГМ-соя отличается от обычной по белкам на 74%. Поскольку эти белки – гибриды бактериальных и растительных организмов, они принципиально новы. И неизвестны последствия от употребления таких белков.

В природе перенос генов — достаточно обычное явление. Возможен перенос генов измененных растений в хромосомы сорняков и, как следствие, появление новых организмов с непредсказуемыми, в том числе потенциально опасными, свойствами. Также возможно неконтролируемое замещение культурных видов растений на генетически модифицированные. Трансгенные продукты выходят из-под контроля. Данные о загрязнении аборигенной кукурузы в Мексике трансгенными вследствие транспортировки ГМ-кукурузы из США показало мировой общественности, что ГМ-растения небезопасны для центров происхождения культур. ГМО – это своего рода чужеродный вид. Поступает информация от канадских фермеров о том, что генетически модифицированный рапс, устойчивый к гербициду, превращается в суперсорняк, который размножается и захватывает новые территории. Проблема в том, что для того, чтобы этот рапс вывести, приходится использовать очень сильные химикаты, поскольку это растение изначально создавалось как «терпимое» к гербициду. А подавляющая часть выращиваемых в мире ГМ-растений устойчивы к гербицидам, вирусам или насекомым. Вот таковыми могут быть последствия бесконтрольного использования трансгенных организмов.

Еще одно отрицательное свойство – возникновение устойчивости к антибиотикам. Антибиотики чаще всего являются продуктом грибков или бактерий и обладают способностью подавлять рост микроорганизмов или же разрушать их. Поэтому они часто используются для лечения разных болезней. В генной инженерии используются бактериальные гены с устойчивостью к действию антибиотика. Их наличие необходимо на самой начальной стадии работы – в лаборатории. После «выстрела» генетическим материалом по клетке с целью встроить новые гены, инженеру-генетику необходимо понять, какое из попаданий было удачным. Для этого вместе с встраиваемым геном вносится хорошо заметный ген-маркер, чаще всего – бактериальный ген устойчивости к действию антибиотика. Маркеры нужны только для самого процесса встраивания, но не исчезают из растения и впоследствии. Многие, созданные при помощи генной инженерии культуры, содержат такой ген. Его присутствие и вызывает беспокойство. Во-первых, употребление ГМ-

продуктов с такими «маркерами» способно снизить эффективность антибиотиков, если они принимаются вместе. Во-вторых, использование генов, устойчивых к антибиотикам, может привести к тому, что болезнетворные бактерии сами приобретут устойчивость к антибиотикам.

Опросы во многих странах показывают, что большинство населения не знает о существовании ГМО, и всего лишь 1% населения знает и о вреде их, и о пользе. Человек сам должен выбирать, какими продуктами ему питаться, а для этого трансгенные продукты должны маркировать. С 1 июня 2004 года в России введена обязательная маркировка пищевых продуктов. Все продукты питания в России будут разделены на 3 группы по содержанию генетически модифицированных организмов. На упаковке всех отечественных и импортных продуктов появится маркировка: «произведено без применения ГМО», «произведено с применением ГМО», «произведено из ГМО».

Многие предприятия по производству продуктов питания постоянно поставляют свою продукцию на анализ. Так, в Нижегородской области масложиркомбинат предоставил 35 проб разной продукции, и ни в одной не было обнаружено ГМ-компонентов. Продукция Сормовской кондитерской фабрики, Ильиногорского и Дзержинского мясокомбинатов также не содержат ГМ-компонентов. Их продукцию можно смело употреблять в пищу, чего не скажешь о такой известной фирме как «Проктэр энд Гэмбл» и «Нестле». Результаты тестов, выполненных лабораторией «Биоком», показали, что сухая молочная смесь «Нестоген» («Нестле», Швейцария), сухая питательная смесь «Алфаре» («Нестле», Нидерланды) и пюре «Овощи с говядиной» («Нестле», Финляндия) содержали от 5 до 100% ГМ-сои.

Таким образом, генетически модифицированные продукты стали одним из достижений биологии XX в. Основной вопрос, безопасны ли такие продукты для биосферы и человека как одной из ее составляющих, пока остается без ответа.

Помимо безопасности для здоровья человека, активно обсуждается вопрос, какую потенциальную угрозу несут биотехнологии для окружающей среды. Природа риска при получении и использовании генетически модифицированных организмов настолько многообразна, что даже его систематизация – достаточно сложная задача.

Данных о функционировании измененной ДНК явно недостаточно. Действительно, генно-инженерные технологии начали применять сравнительно недавно, и пока мы не знаем, как будут вести себя измененные организмы и их потомки через 20, 50 и более лет. Нельзя предусмотреть последствия взаимодействия измененных организмов с их дикими родственниками, и, как следствие, возможно непредсказуемое изменение биоценозов. Генетически модифицированные организмы могут переноситься насекомыми и птицами на достаточно далекие расстояния, что также будет изменять устойчивые, складывавшиеся веками биоценозы.

SUMMARY

Genetically modified products began one of achievements of biology of XX century. The basic question, whether such products for biosphere and the person as one of her components while remains without the answer are safe.

Литература

1. Берестов, А.И. Удар по здоровью / А.И. Берестов, Е.П. Горская, Н.Н.Николаева // М., 2003.
2. Балиев А. Генетика спасет от голода. Но продлит ли она жизнь?// Молодая гвардия, 2001. № 4.
3. Чечилова С. Трансгенная пища // Здоровье, 2000, №6

УДК619:616.981.42

А.Л. Воробьев

(ДГП «Научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы)

ЛИЗОГЕНИЯ И ДИССОЦИАЦИЯ БРУЦЕЛЛ

Несмотря на успехи, достигнутые в изучении бактериофагов, до сих пор точно не установлена их биологическая роль в биоценозе. Вероятно, наиболее древними и наиболее простыми паразитарными системами являлись вирусные инфекции бактерий, вызываемые соответствующими фагами. Размножающийся в клетке «дикий» фаг обычно лизирует ее, чем обеспечивается выход потомства фаговых частиц. Однако эта форма инфекции оказывается несостоятельной, так как высокая восприим-